レーダー掃引用ビーム出力管をクォード型回路で楽しむ

6AR6WAプッシュプルパワーアンプ

松岡洋三 Matsuoka Yozo

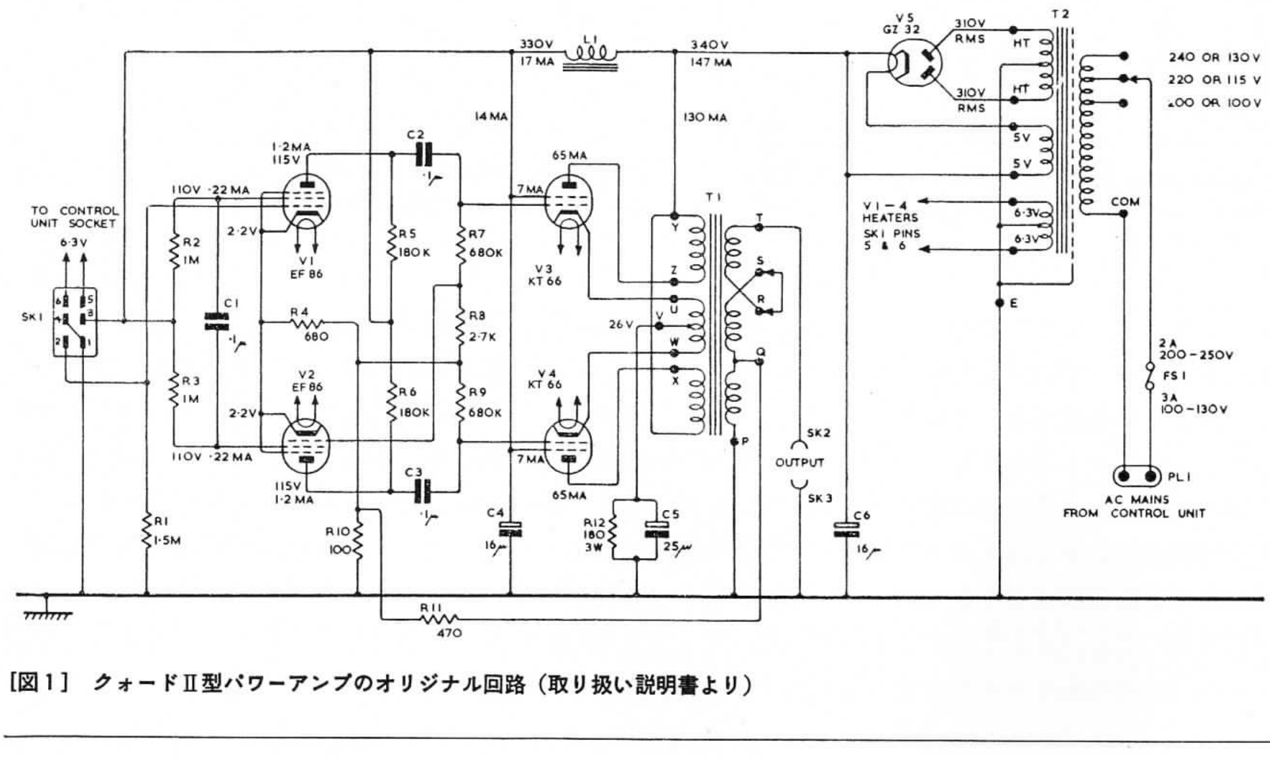


6AR6WA はウエスタンエレクトリックの設計になる高パービアンス型ビーム出力管であり，軍の航空機を始めとする信頼性の求められるレーダー用掃引出力管などに用いられてきた．当然，アマチュアによるアンプの作例は少ないが，密かにその実力は知られていた存在．本機は，数年前に入手しておいた6098／6AR6WA を鈴蘭堂の新型シャシー SL-550P 上に搭載し，その実力を聴こうというもの．回路には，前段の5極メタル管 12SH7 2本で位相反転と電圧増幅を行うクォード型を採用．オーバーオール NFB 12dB と K-NFB を併用し，広帯域な *f* 特と出力 30W，歯切れよくきめ細かな再生音を得た．

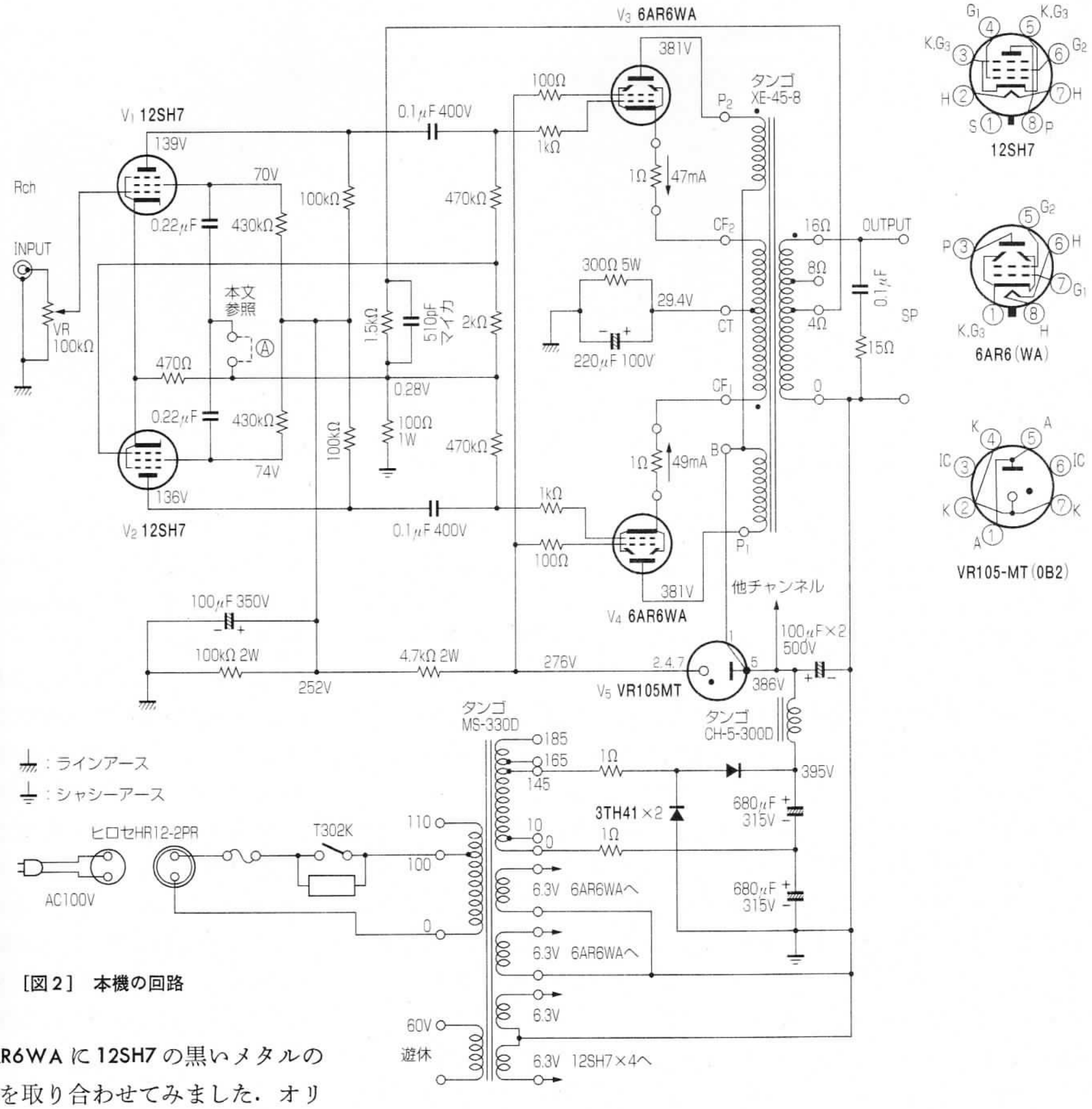
出力管 6AR6

たしか高城重躬氏だったと思います．**6AR6** を初めて日本のアマチュアに紹介して「いい音がする」と書かれた．鈴蘭堂の穴あきシャシー SL-550P（本誌2月号，MJ キット・ガイド）を買って，あらためて気に入ったクォードⅡを載せてみようと決めました．

音質的には OTL が最高と考えていますが，今回は初心に返ってクォードⅡ型アンプをステレオでなぞることにしました．シャシーのパネルなど明るい色が多いので，



［図1］ クォードⅡ型パワーアンプのオリジナル回路（取り扱い説明書より）



［図2］ 本機の回路

6AR6WA に12SH7の黒いメタルの色を取り合わせてみました．オリジナルと試作機の全回路を**図1，2**に示します．

6AR6WA． 数年前のオーディオフェアの「我楽多市」で買ってありました．ダンボール色の軍箱に「JAN CTL 6098／6AR6WA」とあります．調べてみると，意外にも設計はウエスタン，製造タングソルで，だからRCAやシルヴァニアのチューブマニュアルには載っていません．かろうじて『Vade-Mecum』（英国の真空管マニュアルの一つ）とGEのオレンジ色の規格表に載っていましたが，特性カーブなどがどこにも見当たらない理由がこれでわかりました．買った当時は，6V6の親玉くらいに思っていたのです．

大塚久氏の『クラシック・ヴァルヴ』には，民生用のビーム管と区別して写真も載っています．ウエスタンで38年勤めあげた技術者が書いた『75 Years of Western Electric Tube Manufacturing』にはシルエットだけが登場します．タングソルへの遠慮からでしょう．特性は**表1**に示します．

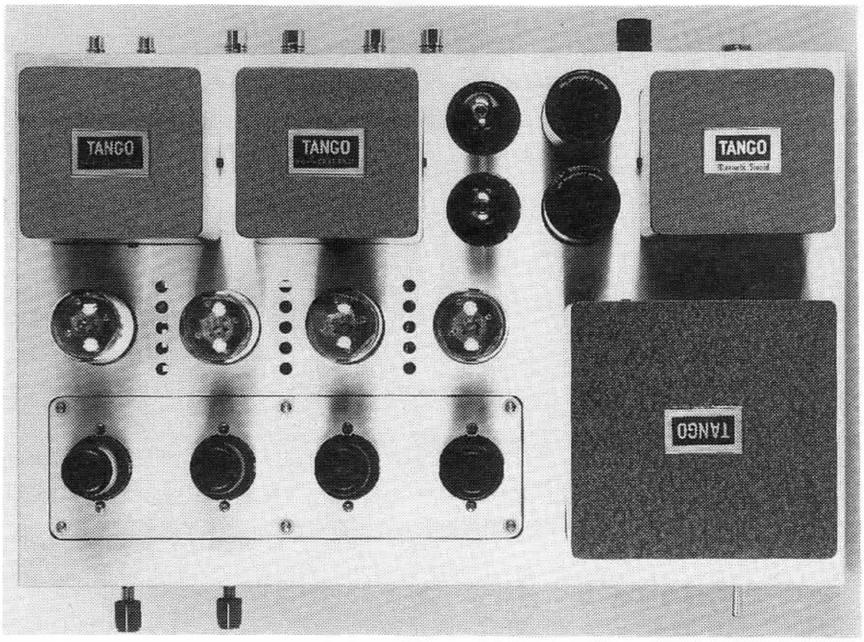
日本の敗戦間際に発表された飛行機用レーダーの掃引出力管ですが，タングソルに任されてからの6AR6は，やがてWAとなってだいぶ変容しました．ずっしりと掌に重い同等管JAN 6384を入手したのは，もっとずっと前でした．

6AR6の類似管6384は，管の大きさはほぼ同じなのに形容しがたいほど頑丈にできており，ベース

付けておきます，

本機の1.5kΩはVRで得た値を固定抵抗に替えたものです．ゲインが高い分，オリジナルより小さくなっています．試験時のSGパスコンの落とし場所は，アースでも仮想アース点でも大差ありません．100Ωの有無は，出力管のR_g 470kΩと比べて問題にならないからです．

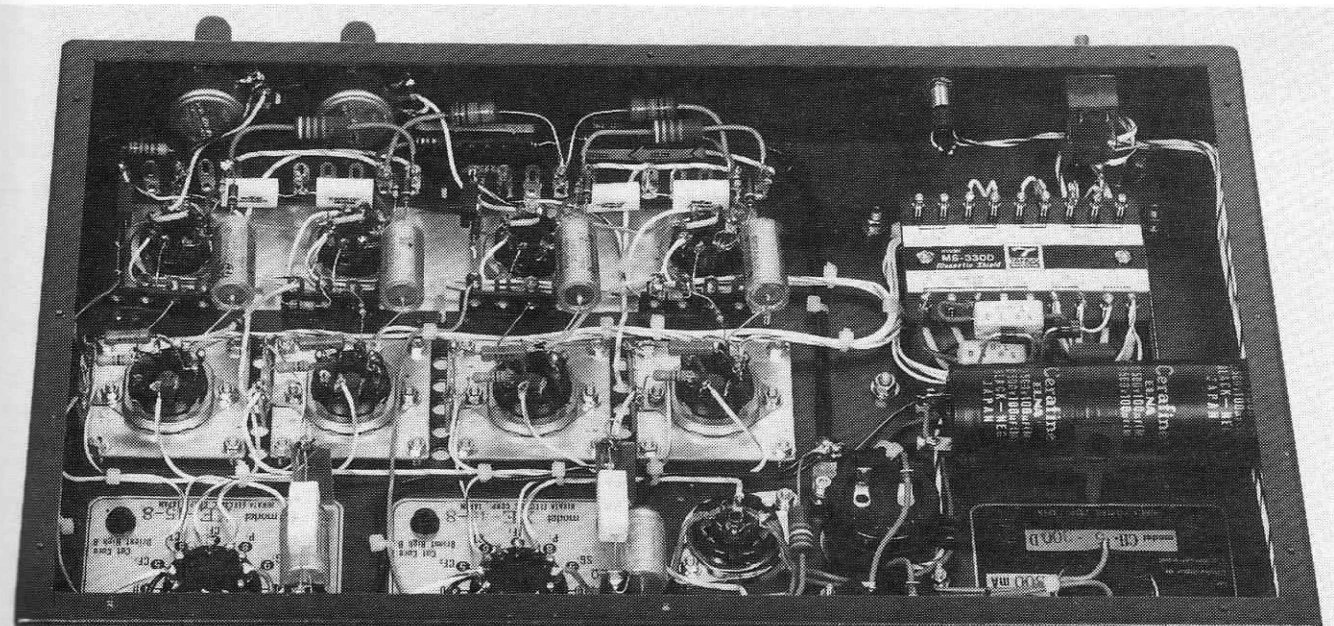
初段だけの回路を別に組んでテストしました．12SH7（6SH7）はg_mが4.9mSで，ミニチュア管の6AU6と同じに考えていいでしょう．2mS程度の球にしたかったのですが，このクラスでは6267や6BR7しか見当たらず，それでは芸がないので一つ上の12SH7にしたわけです．6AU6を使うなら，諸定数はこのままでいいはずです．



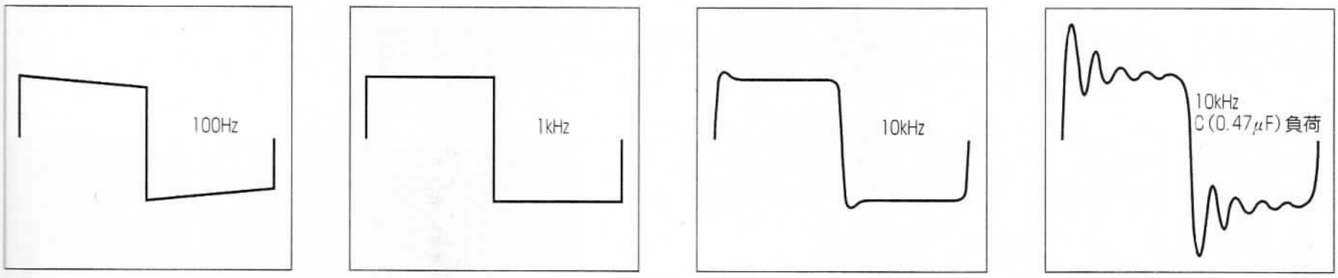
シャシー上面の構成．前段部には4種付属するアダプターパネルのうちGT管4本用を使用し，シャープカットオフ5極管の12SH7を搭載

組み立てと配線

一応はシャシー付属の穴加工図面を（裏返しにして）紙の上に書き写して，その上に紙上配線を試みました．ラグ端子の必要数もここで決まりますが，この辺がいちばん楽しいところです．ソケットの向きやら，真空管のマークの向きまで見ましたが，結局いつもな



洗練されたクォードII型回路と筆者の手慣れた配線によって，幅400×奥行き255×深さ50mmのシャシー内部に余裕を持って整然と組み上げられている



［図10］ 方形波応答（負荷 16Ω，出力 4 V_{P-P}）

歪みも測定しました．クォードⅡでは30W時1.45％とありますが，IM 歪率計の限界で，**図6**のとおり9W までしか測れませんでした（歪率計が歪んでは何にもなりません）．見る限りでは15W と，内輪に発表しなければならない理由がわかりません．

(2) 入出力特性

右チャンネルしか表示していませんが，最大出力点を除いてはリニアに伸びています（**図7**）．

(3) 周波数特性

こんなときステップ発振器を持った日本オーディオの UA-1S は簡便です．しかし今回は 150kHz あたりのようすを細かく知りたいので，発振器内蔵の古い歪率計を引き出しました．**図8**のように，カーブは 100kHz をすぎたあたりから落ち込みますが，K-NFB などのためか，外側に回った形で下降線をとります．

内部抵抗（Z_0）は電流流入法で測定しました．DF は中域で6で，これも手頃です（**図9**）．治具は自作で，電流注入アンプには 6C33C-B OTL を使いました．

(4) 方形波応答

10kHz で見ると，オーバーシュートが少々出ています．気になるので，R_{NFB} に 510pF のマイカコンを抱かせました．まだ完全ではありませんが，音も一段と落ちついてきたようすです．ダミー負荷16Ω を外して 0.47μF のみ負荷（この容量がいちばん暴れていたので）ではリンギング気味になっていますが，発振はありません．これ以上容量を増やしても波形は丸くなるだけです（**図10**）．

クロストーク特性は作図していませんが，10kHz で増え始めて −32dB（右）〜−34dB（左）．100 kHz で −18dB です．残留ノイズ 0.2〜0.3mV は滑らかなハム成分です．電源とアースがしっかりしているので問題ないようです．出力特性からすると，最大出力時でも 6AR6WA の SG 電流は定電圧放電管の動作範囲に収まっています．

音出しの感想

6AR6WA はやはり只者ではなかった．アンネ＝ゾフィー・ムターに惚れなおしました．ランバート・オルキスのピアノとの掛け合いを聴かせるベートーヴェンのヴァイオリン・ソナタ集（ドイツ・グラモフォン4枚盤 CD）のクロイツェルは名演奏だけれど，ヴァイオリンの倍音成分はムターの意図を明確にしながら，いままで以上に濃淡を明らかにしました．ピアノの鳴り具合にはそのメーカーを知りたくて，ドイツ語の説明書をめくってみたりしました．CD の最後に拍手が入るなど，下手にいじってないだけに，録音も緊張感があっていいものです．

直熱管 300B との比較では違いを感じます．しかし，やや小振りな印象からは管種のビーム臭などはまったく感じません．歯切れのよさと表現のきめ細かな深みは，かえってイギリスのスピーカーのほうが，この球には似合いそうです．いまは15Ω のディットン10しか手許にありませんが，聴き慣れたアルテック 604E でも，アメリカ流のちょっと大味なところが出てしまうほどです．

6AR6 以外にもビーム出力管は掃いて捨てるほど出回っています．もしもプッシュプルにする本数が遊んでいるなら，クォードⅡ型アンプを1台組んであれば，なにかのテストの際にもきっと役立つことでしょう．

この音のために多くの人達が働いた．レーダー管のオーディオへの転身．ただ売らんがために作っている球と違って，出てくる音にも物作りの情熱を支える謙虚さがはからずもにじむのかもしれません．いま 6AR6WA プッシュプルで聴いているのは，この真空管の作者の心なのだと，そう思わずにはいられません．